

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *DOWN SYNDROME* DI *PEDIATRIC NEURODEVELOPMENTAL TREATMENT CENTRE (PNTC)* KARANGANYAR**



**PUBLIKASI ILMIAH**

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Diploma III pada  
Jurusan Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan

Oleh:

**Muhammad Ridho Maksum**  
**J100130041**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIOTERAPI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *DOWN SYNDROME*  
DI *PEDIATRIC NEURODEVELOPMENTAL TREATMENT CENTRE*  
(PNTC) KARANGANYAR**

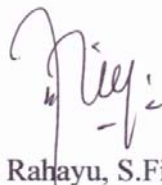
**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh :

**Muhammad Ridho Maksum**  
**J100130041**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



Umi Budi Rahayu, S.Fis., M.Kes

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *DOWN SYNDROME*  
DI *PEDIATRIC NEURODEVELOPMENTAL TREATMENT CENTRE*  
(PNTC) KARANGANYAR**

Oleh

**MUHAMMAD RIDHO MAKSUM**  
**J100130041**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Kamis, 14 Juli 2016  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

1. Umi Budi Rahayu, S.Fis., M.Kes (.....)  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Totok Budi Santoso, SST.Ft, S.Pd (.....)  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Edy Waspada, S.Fis., M.Kes (.....)  
(Anggota II Dewan Penguji)

**Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan**

**Dr. Suwadi, M.Kes**

**NIK.195311231983031002**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Diploma III di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidak jujuran dalam pernyataan saya di atas, maka saya bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi yang diberikan.

Surakarta, 14 Juli 2016



Muhammad Ridho Maksum  
J100130041

**DI PEDIATRIC NEURODEVELOPMENTAL TREATMENT CENTRE (PNTC)  
KARANGANYAR**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** *Down Syndrome* merupakan suatu kondisi keterbelakangan fisik dan mental anak yang diakibatkan adanya abnormalitas perkembangan kromosom. Kromosom ini terbentuk akibat kegagalan sepasang kromosom untuk saling memisahkan diri saat terjadi pembelahan. Manifestasi klinis *Down Syndrome* berupa retardasi mental, karakteristik fisik yang khas, dan keterlambatan perkembangan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menangani gangguan perkembangan pada anak *Down Syndrome* adalah *Neuro Developmental Treatment* (NDT).

**Tujuan:** Untuk mengetahui apakah *Neuro Developmental Treatment* (NDT) dapat meningkatkan tonus dan kekuatan otot pada anggota gerak atas dan bawah, kemampuan aktivitas fungsional, dan kemampuan motorik kasar pada pasien dengan kondisi *Down Syndrome*.

**Hasil:** Setelah dilakukan terapi sebanyak 6 kali, terdapat beberapa peningkatan tonus otot pada kedua regio *cervical, thoraco-lumbar, shoulder, elbow*, dan *wrist* dari T4: hipotonus positif menjadi T5: hipotonus negatif. XOTR scale menunjukkan peningkatan kekuatan otot pada kedua regio *shoulder, elbow*, dan *wrist* dari T4: Trace (T) menjadi T5: Kontraksi kuat (X). DDST menunjukkan peningkatan skor normal dari T1: 31 menjadi T6: 39. GMFM menunjukkan peningkatan persentase dari T1: 23,82% menjadi T6: 32,54%.

**Kesimpulan:** *Neuro Developmental Treatment* (NDT) dapat meningkatkan tonus otot, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional dan kemampuan motorik kasar pasien *Down Syndrome*.

**Kata kunci:** *Down Syndrome, Neuro Development Treatment.*

**ABSTRACT**

**Background:** *Down Syndrome* is a condition of physical and mental retardation caused by developmental abnormalities of chromosome. These chromosomes are formed as a result of the failure of a pair of chromosomes to separate from one another when division occurs. Clinical manifestations of *Down Syndrome* is mental retardation, typical physical characteristics, and developmental delay. One method that can be used to treat developmental disorders children with *Down Syndrome* is *Neuro Developmental Treatment* (NDT).

**Aim:** To find out is *Neuro Developmental Treatment* (NDT) can improve tone and strength of muscle in the upper and lower limbs, the ability to functional activity, and gross motor skills in patients with *Down Syndrome* condition.

**Result:** after 6 treatment, there is some improvement in muscle tone in the second region of the *cervical, thoraco-lumbar, shoulder, elbow*, and *wrist* from T4: positive hipotonus to T5: negative hipotonus. XOTR scale showed increased muscle strength both region of *shoulder, elbow*, and *wrist* from T4: Trace (T) to T5: powerful contraction (X). DDST showed an increase of the normal score from T1: 31 to T6: 39. GMFM showed an increase in the percentage from T1: 23.82% to T6: 32.54%.

**Conclusion:** *Neuro Developmental Treatment* (NDT) can improve muscle tone, increase muscle strength, improve ability to functional activity and gross motor skills of patients with *Down Syndrome*.

**Key word:** *Down Syndrome, Neuro Developmental Treatment.*

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

*Down Syndrome* (DS) adalah suatu kondisi keterbelakangan fisik dan mental anak yang diakibatkan adanya abnormalitas perkembangan kromosom. Kromosom ini terbentuk akibat kegagalan sepasang kromosom untuk saling memisahkan diri saat terjadi pembelahan (Judarwanto, 2012). DS memiliki manifestasi klinis berupa retardasi mental, karakteristik fisik yang khas, dan keterlambatan perkembangan. Perkembangan otak anak DS mengalami keterlambatan karena terjadinya overekspresi gen trisomi 21 yang akan mempengaruhi struktur dan fungsi otak hingga akhirnya mengganggu daya serap, proses, dan menafsirkan informasi, hal ini yang menjadikan perkembangan anak DS mengalami keterlambatan (Riquelme, 2006).

Angka kejadian DS di seluruh dunia diperkirakan mencapai 8 juta jiwa dengan frekuensi tinggi terjadi pada anak DS yang lahir dari ibu usia tua (Wang *et al.*, 2008). Berdasarkan data hasil Riset Kesehatan Dasar (RIKESDAS) tahun 2013 menyatakan bahwa penderita DS di Indonesia mengalami peningkatan sebanyak 1%, dari semula berjumlah 0,12% pada tahun 2010 menjadi 0,13% pada tahun 2013. Sedangkan di Amerika berdasarkan data dari pusat pencegahan dan kontrol penyakit menaksir 1 dari 733 kelahiran hidup di Amerika menderita DS (Sherman *et al.*, 2007).

Dalam penanganan kasus DS fisioterapis dapat menggunakan intervensi secara manual salah satunya adalah dengan menggunakan konsep *Neuro Developmental Treatment* (NDT). NDT merupakan suatu pendekatan yang paling umum digunakan untuk intervensi anak-anak dengan gangguan perkembangan. Pendekatan NDT berfokus pada normalisasi otot *hypertonus* atau *hypotonus* (Ulyanik, 2013).

### **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah NDT dapat meningkatkan tonus dan kekuatan otot pada anggota gerak atas dan bawah, kemampuan aktivitas fungsional, dan kemampuan motorik kasar pada pasien dengan kondisi DS?

### **1.3 Tujuan Penulisan**

Untuk mengetahui apakah NDT dapat meningkatkan tonus dan kekuatan otot pada anggota gerak atas dan bawah, kemampuan aktivitas fungsional, dan kemampuan motorik kasar pada pasien dengan kondisi DS?

## **1.4 Manfaat Penulisan**

### **1.4.1 Bagi Penulis**

Sebagai salah satu tantangan penyelesaian tugas dan tahapan pembelajaran yang harus dilaksanakan sebaik mungkin, serta untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan penulis tentang hubungan antara DS dan NDT.

### **1.4.2 Bagi Fisioterapi**

Untuk menambah ilmu pengetahuan tentang DS serta penatalaksanaan fisioterapi dengan menggunakan metode NDT yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan gerak dasar dan aktifitas fungsional pada kasus tersebut.

### **1.4.3 Bagi Institusi**

Sebagai salah satu referensi tambahan yang dapat digunakan untuk kepentingan baik untuk kalangan khusus (institusi) maupun kalangan umum (mahasiswa) dalam memperoleh informasi tentang DS dan penatalaksanaan NDT pada kasus tersebut.

### **1.4.4 Bagi Masyarakat**

Untuk menambah ilmu pengetahuan dan meluruskan perspektif bagi masyarakat yang memisahkan diri dengan seseorang yang mengalami DS, kondisi DS terjadi karena adanya gangguan pada kromosom 21. DS adalah suatu kelainan pembentukan kromosom, bukan penyakit yang menular. Maka dari itu bahwa pada hakikatnya setiap manusia termasuk yang orang yang mengalami DS memiliki hak yang sama baik dihadapan Tuhan maupun dimata hukum.

### **1.4.5 Bagi orang yang memiliki keluarga dengan kondisi DS**

Sebagai dasar ilmu pengetahuan tentang DS, serta sebagai bahan pertimbangan untuk memberikan penanganan pada anak DS sedini mungkin agar kemampuan gerak dan aktivitas fungsionalnya dapat diarahkan secara optimal.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **2.1 Definisi**

DS adalah suatu kondisi keterbelakangan fisik dan mental anak yang diakibatkan adanya abnormalitas perkembangan kromosom. Kromosom ini terbentuk akibat kegagalan sepasang kromosom untuk saling memisahkan diri saat terjadi pembelahan (Judarwanto, 2012).

## **2.2 Etiologi**

Berbagai teori dan pendapat yang dikemukakan oleh para ahli genetika sejak dikenalnya istilah DS, pada saat ini menurut para ahli terdapat beberapa faktor utama yang mempengaruhi terjadinya DS antara lain kromosom dan usia ibu saat hamil.

### **2.2.1 Kromosom**

Menurut *The Canadian Down Syndrome Society* pada tahun 2009 terdapat 3 jenis pola kromosom yang mengakibatkan DS, yaitu trisomi 21, translokasi, dan mosaik. Sebanyak 95% dari orang-orang dengan DS diakibatkan karena adanya trisomi 21, sedangkan 3% DS terjadi akibat pola translokasi, dan sebanyak 2% DS yang terjadi akibat adanya mosaikisme. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembentukan kromosom menjadi salah satu faktor utama penyebab terjadinya DS.

### **2.2.2 Usia Ibu**

Pada usia 20 tahun, ibu mempunyai sekitar 1 dari 2.000 kemungkinan untuk melahirkan anak dengan DS, menjelang usia 49 tahun, ibu memiliki 1 dari 12 kemungkinan untuk melahirkan anak DS. Meskipun wanita berusia 35 tahun mempunyai kemungkinan 8% dari semua kelahiran, wanita ini melahirkan 20% dari semua anak dengan DS (Djuantoro, 2014). Data tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara usia kehamilan ibu dan anak yang lahir dengan kondisi DS. Wanita dengan *advanced maternal age* (usia lebih dari 35 tahun) yang tidak menjalani pemeriksaan *antenatal* secara teratur memiliki risiko komplikasi kehamilan yang tinggi (Toy, 2011).

## **2.3 Patofisiologi**

Menurut data *Canadian Down Syndrome Society* pada tahun 2009, terdapat 3 jenis gangguan kromosom pada DS antara lain:

### **2.3.1 Trisomi 21**

Sebanyak 95% kasus DS terjadi karena adanya kromosom ekstra pada kromosom ke-21 yang berarti terdapat kromosom tambahan disetiap sel tubuh yang diatur oleh kromosom ke-21. Pada umumnya terdapat total 46 kromosom,



namun pada DS terdapat ekstra kromosom pada kromosom ke-21 sehingga total jumlah kromosom pada DS menjadi 47.

### 2.3.2 Translokasi

Terdapat 3% kasus down syndrome yang terjadi karena adanya pola translokasi. Translokasi terjadi akibat adanya sebagian kromosom lain yang tersangkut pada kromosom 21. Hal tersebut terjadi ketika bagian atas kromosom 21 hilang atau tergantikan oleh kromosom yang ada disekitarnya (kromosom yang memiliki ujung yang mirip dengan bagian kromosom ke-21 yang hilang yang secara genetik tidak aktif) dan keduanya saling melekat.

### 2.3.3 Mosaik

Pada keadaan ini, terdapat sebagian sel yang mengandung ekstra kromosom sedangkan sel lain normal pada satu orang yang mengalami DS. Pada kasus mosaikisme, individu memiliki ciri fisik dan mental yang kurang menonjol dan secara keseluruhan berkembang kearah normal. Namun mosaik adalah jenis yang paling langka yaitu hanya sekitar 2% dari total kasus DS (Soetjningsih, 2014).

## 2.4 Penyakit Penyerta

Wiyani pada tahun 2014 menyebutkan bahwa pada umumnya DS muncul dengan kondisi gangguan lain yang menyertainya seperti gangguan jantung dan pencernaan (usus). Toy pada tahun 2011 menyebutkan bahwa hampir 50% kasus DS diikuti dengan defek jantung, paling sering adalah *endocardial cushion defect* (60%), defek *septum ventrikel* (VSD, 3,2%), dan tetralogi *Fallot* (6%). Toy menambahkan bahwa 12% bayi DS mengalami *atresia intestinal* (umumnya *duodenum*). Pada kondisi *atresia duodeum* anak akan memiliki kesulitan makan, dengan muntah persisten setelah pemberian makan.

## 2.5 Penegekan Diagnosa

Diagnosa DS dapat ditegakkan sejak bayi dalam masa kehamilan dengan *amniocentesis* kemudian dilanjutkan test kromosom (*karyotyping*) dengan bantuan alat *microscope*. Pemeriksaan *antenatal* seharusnya meliputi *serum triple screen* yang dilakukan pada usia gestasi 15 dan 20, yang dapat menunjukkan adanya pola DS (Toy, 2011).

## 2.6 Diagnosa Banding

Selain DS juga terdapat beberapa kondisi dimana terjadi gangguan pada proses pembentukan kromosom menjadi 3 pasang (trisomi) yaitu *Patau Syndrome* dan *Edwards Syndrome*. Trisomi 13 (*Patau Syndrome*) dan trisomi 18 (*Edwards Syndrome*) adalah kasus autosomal yang paling sering terjadi setelah trisomi 21 (*Down Syndrome*). Trisomi 13 dan 18 memiliki gangguan kongenital seperti keterlambatan kemampuan psikomotorik, mental retardasi, dan angka harapan hidup yang rendah (Fogu *et al.*, 2008).

## **2.7 Prognosis**

Kondisi DS dapat memburuk apabila diikuti dengan gangguan lain seperti adanya gagal jantung kongestif dini dan kelainan vaskular, hipotiroid (prevalensi 40% DS), leukimia (DS berisiko 15x lebih besar) autisme, diabetes, dan *alzheimer disease* (Gunardi, 2011).

## **3. PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI**

### **3.1 Problematika Fisioterapi**

Problematika fisioterapi dapat disimpulkan berdasarkan hasil dari diagnosa fisioterapi dimana pasien mengalami Hipotonus otot pada grup otot regio *cervical spine*, *thoraco-lumbar spine*, kedua sisi AGA dan AGB, kelemahan otot pada kedua sisi AGA dan AGB, serta penurunan kemampuan aktivitas fungsional.

### **3.2 Tindakan Fisioterapi (NDT)**

#### **3.2.1 Teknik Fasilitasi**

Teknik fasilitasi adalah upaya mempermudah reaksi-reaksi otomatis dan gerak motorik yang mendekati gerak normal dengan teknik *Key Point of Control* (KPOC) yang bertujuan untuk memperbaiki, mengembangkan, dan memelihara tonus postural dan tonus pada ekstremitas, untuk memudahkan gerakan-gerakan yang disengaja ketika diperlukan dalam aktifitas sehari-hari.

#### **3.2.2 Teknik Stimulasi**

Stimulasi yaitu upaya untuk memperkuat dan meningkatkan tonus otot melalui proprioseptif dan taktil. Berguna untuk meningkatkan reaksi pada anak, memelihara posisi dan pola gerak yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi secara otomatis. Terdapat 3 jenis input stimulasi yaitu input melalui taktil (*touch*), proprioseptif, dan *vestibular*.

## **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

## 4.1 Hasil

Berdasarkan hasil evaluasi terapi menggunakan metode *Neuro Developmentaal Treatment* (NDT) yang telah dilakukan sebanyak 6 kali terhadap pasien yang berinisial An. F yang berusia 1,2 tahun dengan diagnosa *Down Syndrome* terdapat beberapa perkembangan diantaranya adalah:

### 4.1.1 Peningkatan Tonus Otot

Setelah dilakukan 6 kali terapi, terjadi peningkatan tonus otot pada T<sub>4</sub> dan T<sub>5</sub> dari (+) menjadi (-). Peningkatan tonus otot tersebut terjadi pada seluruh grup otot pada kedua sisi *cervical spine*, *thoraco-lumbar spine*, *shoulder*, *elbow*, dan *wrist*.

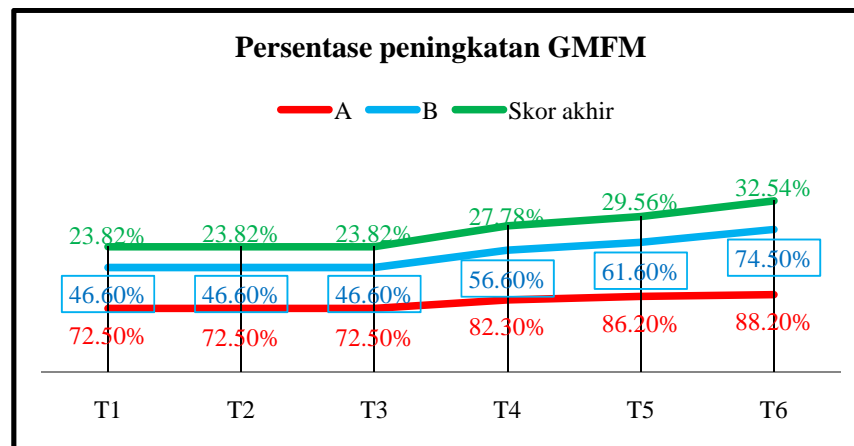
### 4.1.2 Peningkatan Kekuatan Otot

Setelah dilakukan 6 kali terapi terdapat peningkatan kekuatan otot kedua AGA. Peningkatan tersebut terjadi dari terapi ke-4 ke terapi ke-5 dengan nilai awal kontraksi otot lemah atau *trace* (T) menjadi kontraksi otot kuat (X). Peningkatan kekuatan otot tersebut terjadi pada kedua regio *shoulder*, *elbow*, dan *wrist*. Namun pada AGB belum tampak adanya peningkatan kekuatan otot dengan nilai akhir lemah (*trace*) sampai terapi ke-6.

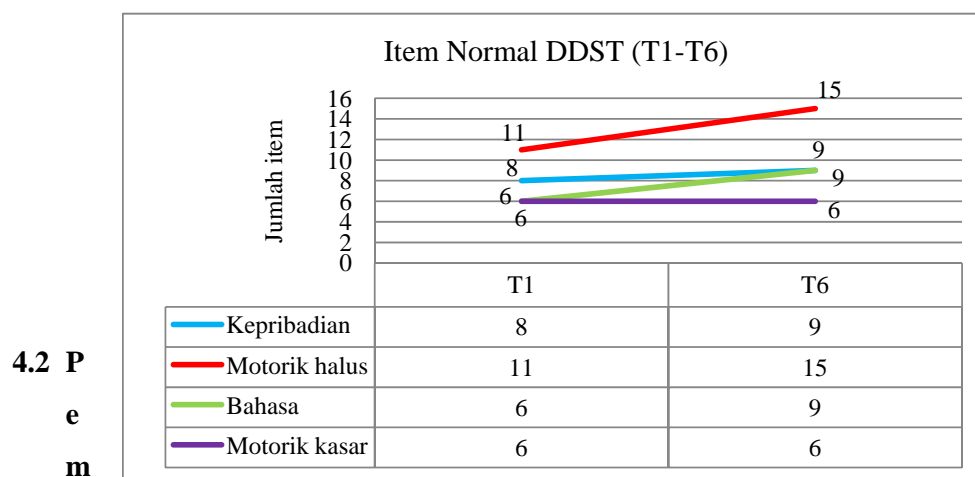
### 4.1.3 Peningkatan Kemampuan Aktivitas Fungsional

Peningkatan kemampuan aktivitas fungsional pasien terjadi pada sektor kepribadian (1 *item*), gerakan motorik halus (4 *item*), dan bahasa (3 *item*).

4.1.4 Peningkatan Kemampuan Motorik Kasar  
Penilaian kemampuan motorik kasar dengan menggunakan *Gross Motor Function Measure* (GMFM) dilakukan mulai dari T<sub>1</sub> sampai T<sub>6</sub>. Pada kasus ini pasien hanya mencapai



dimensi B (duduk). Berikut hasil GMFM dari T<sub>1</sub> sampai T<sub>6</sub>.



**4.2 P  
e  
m**

#### **bahasan**

##### **4.2.1 Peningkatan Tonus Otot**

Dalam kasus ini teknik inhibisi menggunakan alat *balance board* dan pasien duduk di atasnya. Dengan memberikan gangguan dan menggoyang *balance board* (miring kiri-kanan atau kedepan-kebelakang) menimbulkan reflek pasien untuk mempertahankan posisi yang stabil baik secara postural atau dengan menggunakan ekstremitasnya. Teknik fasilitasi juga berpengaruh pada peningkatan tonus melalui mekanisme *strengthening*. Pasien melakukan beberapa latihan, seperti latihan merayap yang bertujuan untuk memperkuat otot-otot pada AGA dan AGB dan melatih pola merayap yang baik, latihan bangkit dari posisi tidur telentang ke posisi duduk yang bertujuan untuk memperkuat otot-otot regio *cervical* dan *thoraco-lumbar spine*, dan latihan duduk dari posisi tidur menyamping bertujuan untuk memperkuat otot-otot regio *cervical* dan *thoraco-lumbar spine* serta ekstremitas atas.

##### **4.2.2 Peningkatan Kekuatan Otot**

Menurut Jim Stoppani pada tahun 2006 dalam bukunya *The Encyclopedia of Muscle & Strength*, definisi utama dari kekuatan otot adalah nilai kemampuan maksimal otot atau grup otot dalam melakukan atau mempertahankan suatu pola

gerakan tertentu. Pada kasus ini latihan penguatan otot terangkum dalam metode NDT, diantaranya adalah teknik stimulasi. Stimulasi bertujuan meningkatkan kekuatan otot melalui mekanisme stimulasi sensoris *alpha motor neuron*. Salah satu prinsip peningkatan kekuatan otot adalah *progressive overload principle*. *Progressive overload principle* adalah prinsip latihan dengan menjaga atau menambah intensitas latihan yang dilakukan secara terus menerus sehingga otot dapat membiasakan diri dengan tingkat stress yang ditimbulkan karena tingginya intensitas latihan tersebut. Jika latihan dilakukan secara terus menerus, otot akan beradaptasi dengan meningkatkan kemampuannya untuk melakukan gerakan atau mempertahankan suatu posisi.

#### 4.2.3 Peningkatan Kemampuan Aktivitas Fungsional

Peningkatan tersebut terjadi karena NDT dapat meningkatkan kekuatan otot dan keseimbangan sehingga pasien dapat melakukan suatu gerakan dan aktivitas dengan lebih baik. Teknik inhibisi dan fasilitasi berpengaruh pada kekuatan postur dan ekstremitas melalui proses penguatan otot, sedangkan teknik stimulasi melalui proses input stimulus taktil (*touch*), propioseptif, dan *vestibular* yang meningkatkan kepekaan pasien terhadap anggota tubuhnya serta meningkatkan keseimbangan pasien.

#### 4.2.4 Peningkatan Kemampuan Motorik Kasar

Berdasarkan grafik dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan motorik kasar pada dimensi A, B, dan pada skor akhir. Peningkatan tersebut juga sebagai dampak dari metode NDT yang diberikan kepada pasien sehingga pasien memiliki kemampuan motorik kasar (pada dimensi duduk) yang baik bagi proses tumbuh kembangnya.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil terapi yang telah dilakukan sebanyak 6 kali terhadap pasien yang berinisial An.F dengan diagnosa *Down Syndrome* dapat disimpulkan bahwa metode *Neuro Developmental Treatment* (NDT) dapat meningkatkan tonus otot, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional dan kemampuan motorik kasar pasien.

### 5.2 Saran

Fisioterapis perlu mengetahui dan memahami hal-hal penting yang berhubungan dengan kondisi pasiennya, dalam praktiknya fisioterapis harus teliti dalam menganalisa masalah yang dialami pasien, mampu mengevaluasi kondisi pasien dengan tepat, memberikan program terapi yang sesuai dengan *progress* pasien, dan serius dalam memberikan intervensi kepada pasien dengan tujuan utama untuk meningkatkan atau menjaga kemampuan gerak dasar dan fungsional pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan Indonesia. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. Hal: 188-189.
- Djuantoro, Dwi. 2014. *Patofisiologi: Buku Ajar Ilustrasi made Incredibly Easy*. Tangerang Selatan: Binarupa Aksara.
- Fogu G, Maserati M, Cambosu F, Antonietta M. M., Poddie F, Soro G, Bandiera P., Serra G., Tusacciu G., Sanna G., Mazzarello V., Montella A. 2008. Original Article: *Patau syndrome with long survival in a case of unusual mosaic trisomy 13*. European Journal of Medical Genetics 51 (2008) 303-314.
- Gunardi, H (ed). 2011. *Kumpulan Tips Pediatri*. Ikatan Dokter Anak Indonesia
- Judarwanto, W. 2012. Down Syndrome: Deteksi Dini, Pencegahan dan Penatalaksanaannya. *Clinic for Children Information Education Network*. Available from: URL: <http://goo.gl/fWAKS>
- Riquelme A, Manzanal G. 2006. Factors influencing motor development in children with Down syndrome. *International Medical Review on Down Syndrome*. 2006;10(2):18-24.
- Sherman SL, Allen EG, Bean LH, Freeman SB. 2007. *Epidemiology of Down syndrome. Mental retardation and developmental disabilities research reviews*. 2007;13(3):221-7.
- Stoppani J.. 2006. *Encyclopedia of Muscle & Strength*. 2nd edition USA: Sheridan Books hal 4.
- The Canadian Down Syndrome Society. 2009. *Types of Down Syndrome*. Diakses: 16 Februari 2016. URL: <http://www.cdss.ca/information/general-information/types-of-down-syndrome.html>
- Toy, Yetman, Girardet, Horman, Lahoti, Mc. Neese, Sanders. 2011. *Case Files Pediatri*. Edisi ke-3. Tangerang Selatan: Karisma Publishing Grup.
- Soetjiningsih, GdeRanuh. 2014. *Tumbuh Kembang Anak*. Edisi ke-3. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Ulyanik, M., Kayihan, H. 2013. *Down Syndrome: Sensory Integration, Vestibular Stimulation and Neurodevelopmental Therapy Approaches for Children*. *International Encyclopedia of Rehabilitation*. Available from: URL: <http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/en/article/48/>
- Wang Ss, Qiao Fy, Feng L. 2008. *Polymorphisms in genes involved in folate metabolism as maternal risk factors for Down syndrome in China*. (Journal). China: Zhejiang University Science.
- Wiyani, Novan Adri. 2014. *Penanganan Anak Usia Dini Berkebutuhan Khusus*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media